

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-066669

(43)Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int.Cl.

B41M 5/26  
G11B 7/24  
G11B 7/24

(21)Application number : 07-224072

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.08.1995

(72)Inventor : TAKEUCHI ATSUSHI  
IGARASHI SHUICHI  
YOSHIDA MIKIO

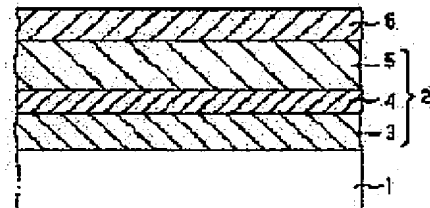
## (54) OPTICAL DISK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical which can keep up with shortening of wavelength of a laser beam while deterioration of various properties is prevented, so as to further heighten recording density.

**SOLUTION:** On a disk base plate 1, first Sb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> thin film 3, Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> thin film 4 and a second Sb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> thin film 5 are layered in the described order as a recording layer 2.

Further, an Al thin film 6 is formed thereon. The recording layer 2 is irradiated with a laser beam so as to be alloyed, so that information is recorded, wherein the thickness of the first Sb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> thin film 3 is made to be less than 30nm. Particularly, when a laser beam having a wavelength of 680nm is to be used in recording the information, the thickness of the first Sb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> thin film 3 is made to be 17-23nm.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-66669

(43) 公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 5/26			B 4 1 M 5/26	X
G 1 1 B 7/24	5 1 1	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 1 1
	5 2 2	8721-5D		5 2 2 A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-224072

(22) 出願日 平成7年(1995)8月31日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 竹内 厚

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 五十嵐 修一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 吉田 美喜男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

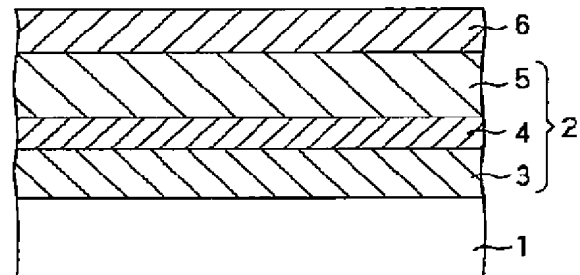
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 種々の特性の劣化を防止しつつ、レーザ光の短波長化に対応できる光ディスクを提供し、これにより、さらなる高記録密度化を図る。

【解決手段】 ディスク基板1上に、記録層2として、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜4、第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜5がこの順に積層され、さらにこの上にAl薄膜6が形成されてなり、記録層2をレーザ光の照射により合金化させることによって、情報の記録がなされる光ディスクであって、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚が30nm未満となされているものである。特に、情報の記録に際して波長が680nmのレーザ光を用いる場合には、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を17nm~23nmとする。



- 1 : ディスク基板
- 2 : 記録層
- 3 : 第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>系薄膜
- 4 : Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜
- 5 : 第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>系薄膜
- 6 : Al薄膜

光ディスクの断面図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク基板上に、記録層として、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜、第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜がこの順に積層され、さらにこの上にAl薄膜が形成されてなり、前記第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚が30nm未満となされていることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 前記第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚が17nm～23nmとなされ、記録に際して、波長が680nmのレーザ光が用いられることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、追記型のメモリー形態に対応した光ディスクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、情報記録の分野においては、光学情報記録方式に関する研究が盛んに進められている。この光学情報記録方式は、非接触で記録／再生が行えること、磁気記録方式に比べて一桁以上も高い記録密度を達成できること、再生専用型、追記型、書換可能型のそれぞれのメモリー形態に対応できること等、数々の利点を有しており、安価な大容量ファイルを実現する方式として産業用から民生用まで幅広い用途への適用が考えられている。

【0003】追記型のメモリー形態に対応した光ディスクの1つとして、ガラスあるいはプラスチックよりなるディスク基板上に、記録層として、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜、第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜がこの順に積層され、さらにこの上にAl薄膜が形成されたものがある。

【0004】この光ディスクにおいては、レーザ光の熱によって合金化を行い、材料組成を変化させ、この変化前後の反射率の違いを利用することによって情報の記録を行っている。具体的には、レーザ光を照射し、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>合金と、この上下に存在するSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>合金とを反応させて、Bi-Te-Sb-Se系の4元合金を生成させることによって、反射率を変化させている。

【0005】この光ディスクに対して実際に記録を行うに際しては、上述の規格に基づいて、波長が780nmあるいは830nmであるレーザ光を用いる。なお、この光ディスクにおいては、上述の波長のレーザ光を10mW程度の記録パワーにて用いることにより、所望の記録ビット長を形成することができるようになされ、また、波長が780nmのレーザ光が照射されたときの反射率が約15%となるように構成されている（以下、この光ディスクを「現行波長用光ディスク」と称することとする。）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、今後、光デ

ィスクの高記録密度化を進めていくためには、レーザ光を短波長化することが、最も単純かつ適当な方法であると考えられる。このような要求の中、最近では、波長が680nmのレーザ光の実用化が達成されつつある。

【0007】特に、光磁気ディスク（以下、MOディスクと称す。）の分野においては、波長が680nmのレーザ光を用いて記録／再生を行うドライブの開発が進められており、追記型の光ディスクも、このMOディスクと共通のドライブにて記録／再生できるようになることが望まれる。なお、この波長が680nmのレーザ光を用いるドライブ（以下、「680nm用ドライブ」と称することとする。）においては、記録パワーが最大で13mW、記録層からの反射率が10～25%と設定されると思われる。

【0008】しかしながら、前述したような現行波長用光ディスクに対して、680nm用ドライブを用いて記録を行うと、通常の記録パワーでは記録感度が不足してしまう。例えば、MOディスクでは10mWなる記録パワーにて形成できた記録ビット長を得るためには、13mWを大幅に越えた記録パワーが必要となってしまう、通常の680nm用ドライブでは対応しきれなくなる。

【0009】また、波長が780nmのレーザ光を用いたときには、約15%であった反射率も、波長が680nmのレーザ光を用いると、約7%まで低下してしまう。さらには、レーザ光を短波長化することにより、再生安定性も劣化してしまう。

【0010】そこで、本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案されたものであり、レーザ光を短波長化しても、種々の特性の劣化を防止できる、高記録密度化に適した光ディスクを提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、ディスク基板上に、記録層として、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜、第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜がこの順に積層され、さらにこの上にAl薄膜が形成されてなり、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚が30nm未満となされているものである。

【0012】このように第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚を薄くすることにより、記録感度が向上し、記録層の反射率も高まり、また、再生安定性も向上する。

【0013】特に、情報の記録に際して波長が680nmのレーザ光を用いる場合には、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚が17nm～23nmとなされて好適である。

【0014】なお、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚が23nmよりも厚くされた光ディスクに対して、MOディスクに使用される680nm用ドライブを用いると、記録層からの反射率が不足して、正確な読み出しが困難となる。また、この光ディスクの記録感度も不足するため、所望の記録ビット長を得るために非常に大きな記録

パワーが必要となる。さらに、再生安定性も劣化する。逆に、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚が17nm未満となされた光ディスクに対して、MOディスクに使用される680nm用ドライブを用いると、記録層からの反射率が高くなりすぎてかえって正確な読み出しが困難となる。また、この光ディスクの記録感度が高すぎて、所望の記録ピット長よりも長いピットが形成されてしまったりする。

【0015】ところで、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚以外の構成は、780nmあるいは830nmなる波長のレーザ光を用いて記録がなされる光ディスク（現行波長用光ディスク）と同様であればよい。このため、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜の膜厚は12nm程度、第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚は130nm程度、Al薄膜の膜厚は100nm程度となされて好適である。

【0016】また、ディスク基板の材料も、従来と同様の光学特性および機械特性を有するものであればよく、ガラスであっても、プラスチックであってもよい。プラスチックとしては、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂、ポリカーボネート、エポキシ樹脂等が使用可能である。さらに、この光ディスクにおいては、Al薄膜上に紫外線硬化樹脂等よりなる保護膜にて被覆してもよい。

【0017】以上のように、本発明を適用することにより、情報の記録に用いるレーザ光を短波長化しても、種々の特性の劣化を防止できるようになる。

【0018】

【実施例】以下、本発明を適用した実施例について図面を参照しながら説明する。

【0019】実施例1

本実施例に係る光ディスクは、記録に用いるレーザ光を680nmに短波長化した場合に適用可能な追記型光ディスクである。

【0020】具体的には、この光ディスクは、ポリカーボネートよりなり、直径300mmのディスク基板1上に、記録層2として、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜4、第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜5がこの順に積層され、さらにこの上に、Al薄膜6が形成されてなる。

【0021】なお、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜4、第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜5、Al薄膜6は、それぞれスパッタリング法によって、順に、15nm、130nm、100nmなる膜厚に成膜されている。ここまでの構成は、現行波長用光ディスクと同様である。

【0022】これに対して、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3は、他の薄膜同様スパッタリング法によって成膜されるが、その膜厚が現行波長用光ディスクの30nm程度に比して20nmと薄くなされている。

【0023】以上のような構成を有する光ディスクに対して、波長が680nmのレーザ光を照射したところ、記録層2からの反射率が15%であった。この値は、波

長が780nmのレーザ光を現行波長用光ディスクに照射したときの反射率と同レベルである。

【0024】また、上述の光ディスクに対して、波長が680nmのレーザ光を用いて、実際に情報の記録を行った。ここで、情報の記録は、レーザ光を照射した部分におけるBi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>合金とこの上下に存在するSb-Se系合金とを反応させて、Bi-Te-Sb-Se系の4元合金を生成させ、反射率を変化させることを行なった。この結果、280nsecの記録ピット長を得るために必要な記録パワー（以下、最適記録パワーとする。）は11.5mWであり、波長が780nmおよび830nmのレーザ光を用いて現行波長用光ディスクに記録を行う場合の最適記録パワーと同レベルとなった。

【0025】これらの結果は、本実施例の光ディスクは、MOディスクに対する記録／再生を行うための680nm用ドライブによって、記録／再生を行うことが可能であることを示している。即ち、本実施例の光ディスクにおいては、レーザ光を短波長化しても、記録感度の劣化を防止できることがわかった。

【0026】さらに、上述の光ディスクに記録された情報を1.8mWの読み出しパワーによって繰返し読み出し、C/N比の低下について測定した。この結果、通常の初だしパワーよりも5割程高い読み出しパワーを用いたにも関わらず、数万回の読み出しを行っても、初期のC/N比から2dBも低下しなかった。

【0027】以上のように、現行波長用光ディスクより第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を薄くした光ディスクは、レーザ光を短波長化しても、種々の特性が劣化しないものとなることがわかった。

【0028】以下、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚の最適範囲について調べるために、各種実験を行った。

【0029】実験1

先ず、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚により記録感度がどのように変化するかを調べた。具体的には、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚が、30nm（現行波長用光ディスクと同じ）、25nm、20nm、15nmとなされた以外は実施例1にて示した光ディスクと同様の構成を有する光ディスクを用意し、これらの光ディスクに対して680nmなる波長のレーザ光を用いた記録を行い、記録パワーと記録ピット長との関係について調べた。この結果を図2に示す。

【0030】図2より、280nsecの記録ピット長を得るために必要な記録パワー（最適記録パワー）は、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を薄くするほど小さくてすむことがわかる。即ち、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を薄くするほど記録感度が向上することがわかる。しかし、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を薄くしすぎると、記録感度が高くなりすぎるため、通常用いている記録パワー（10mW程度）によって記録を行うこ

とにより、実際に記録されたビット長が所望のものより大きくなってしまふこともわかる。

#### 【0031】実験2

次に、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚と、680nmなる波長のレーザ光を照射したときの記録層2からの反射率との関係を調べた。この結果を図3に示す。

【0032】図3より、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚が30nmのとき、最も反射率が低く、これよりも膜厚を厚くする、あるいは、薄くすることによって、反射率を向上させることができることがわかる。但し、上述したように、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚が厚すぎると、記録感度が劣化することから、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を30nmよりも薄くすることによって、反射率を向上させることが好ましい。また、MOディスクに対する記録／再生を行うための680nm用ドライブが、10～25%の範囲の反射率に対応できるように設計されるであろうことを考慮すると、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を17～23nmなる範囲とすることが好ましいことがわかる。

#### 【0033】実験3

次いで、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を変化させることにより、再生安定性がどのように変化するかを調べた。具体的には、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を、26nm、20nm、18nmとした以外は実施例1にて示された光ディスクと同様の構成を有する光ディスクを用意し、これらの光ディスクに対して680nm用ドライブを用いた記録を行い、この情報を18mWの読み出しパワーにて数万回に亘って読み出して、C/N比の低下量について測定した。この結果を図4に示す。

【0034】図4より、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を薄くすることにより、多数回読み出してもC/N比の低下量を抑制できるようになることがわかる。

【0035】以上の実験1～実験3の結果より、レーザ光を680nmに短波長化しても、種々の特性が劣化しない光ディスクを得るためには、第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を17nm～23nmに設定するとよいことがわかった。

【0036】以上、本発明に係る光ディスクについて説

\*明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、種々の変形変更が可能である。例えば、レーザ光としては必ずしも680nmなる波長のものを用いる必要はなく、用いる波長によって第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜3の膜厚を適宜変更すればよい。

【0037】また、上述の実施例においては、ディスク基板1の材料として、ポリカーボネートを用いたが、所定の光学特性、機械特性を有するものであれば、いずれのプラスチックを用いてもよく、また、ガラスを用いてもよい。さらに、上述の実施例の光ディスクは、ディスク基板1上に記録層2とA1膜6が積層されてなるが、A1膜6上に紫外線硬化樹脂等よりなる保護膜が形成された構成となされてもよい。

#### 【0038】

【発明の効果】以上の説明からも明かなように、本発明を適用すると、種々の特性の劣化を防止しつつ、記録に用いるレーザ光の短波長化に対応できるようになる。

【0039】このため、追記型の光ディスクのさらなる高記録密度化を図ることも可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】光ディスクの一構成例を示す模式的断面図である。

【図2】第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚を種々に異ならせたときの記録パワーと記録ビット長との関係を示す特性図である。

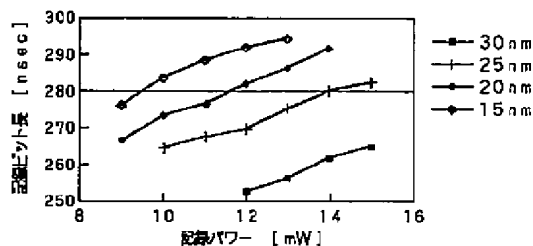
【図3】第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚と反射率との関係を示す特性図である。

【図4】第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜の膜厚を種々に異ならせたときの読み出し回数とC/N比の低下量との関係を示す特性図である。

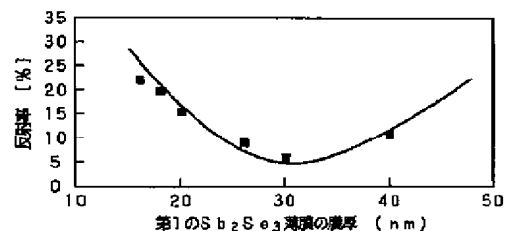
#### 【符号の説明】

- 1 ディスク基板
- 2 記録層
- 3 第1のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜
- 4 Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜
- 5 第2のSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>薄膜
- 6 Al薄膜

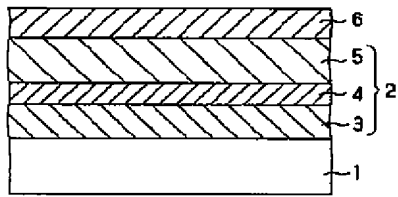
【図2】



【図3】



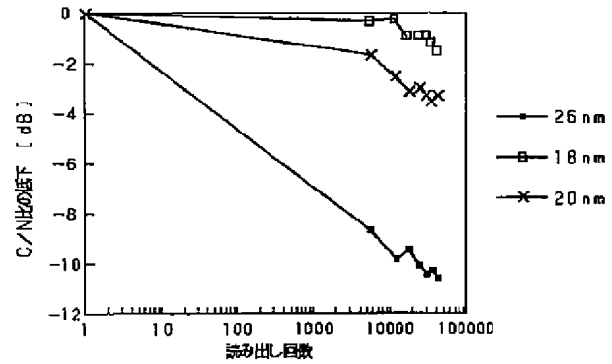
【図1】



- 1: ディスク基板  
 2: 記録層  
 3: 第1の $Sb_2Se_3$ 系薄膜  
 4:  $Bi_2Te_3$ 薄膜  
 5: 第2の $Sb_2Se_3$ 系薄膜  
 6: Al薄膜

光ディスクの断面図

【図4】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
【部門区分】第 2 部門第 4 区分  
【発行日】平成 13 年 12 月 25 日（2001. 12. 25）

【公開番号】特開平 9－6 6 6 6 9  
【公開日】平成 9 年 3 月 11 日（1997. 3. 11）  
【年通号数】公開特許公報 9－6 6 7  
【出願番号】特願平 7－2 2 4 0 7 2  
【国際特許分類第 7 版】

B41M	5/26	
G11B	7/24	511
		522

【F 1】

B41M	5/26	X
G11B	7/24	511
		522 A

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 7 月 19 日（2001. 7. 19）

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】さらに、上述の光ディスクに記録された情報を 1.8mW の読み出しパワーによって繰り返し読み出し、C/N 比の低下について測定した。この結果、通常の読み出しパワーよりも 5 割程高い読み出しパワーを用いたにも関わらず、数万回の読み出しを行っても、初期の C/N 比から 2 dB も低下しなかった。